

Ce³⁺:LiCaAlF₆ 結晶の X 線レーザー励起発光特性Luminescence of Ce³⁺:LiCaAlF₆ crystal under X-ray excitation古川 裕介¹⁾, 斎藤 繁喜¹⁾, 猿倉 信彦¹⁾, 西村 博明¹⁾, 三間 國興¹⁾, 田中 桃子²⁾, 錦野将元²⁾, 山谷寛²⁾, 永島圭介²⁾, 木村豊秋²⁾, 吉川 彰³⁾, 福田承生³⁾

Yusuke FURUKAWA, Shigeki SAITO, Nobuhiko SARUKURA, Hiroaki NISHIMURA, Kunioki MIMA, Momoko TANAKA, Masaharu NISHIKINO, Hiroshi YAMATANI, Keisuke NAGASHIMA, Toyoaki KIMURA, Akira YOSHIKAWA, Tsuguo FUKUDA

¹⁾大阪大学レーザー研 ²⁾原子力機構 ³⁾東北大学多元研

X 線レーザー (13.9 nm) を照射したときの酸化亜鉛 (ZnO) 結晶の時間分解発光スペクトルを観測し、380 nm 付近に観測された ZnO の発光ピークの発光寿命は 1.1 ns であった。また、この発光ピークの温度依存性を測定した。

キーワード : X 線レーザー、シンチレーター、酸化亜鉛

1. 目的

H18 年度下期において、酸化亜鉛 (ZnO) 結晶に X 線レーザー (13.9 nm) を照射して ZnO 結晶からの発光スペクトルを観測した。X 線レーザーパルス照射 10 回程度のデータ積算によって、ZnO 発光のスペクトルおよび発光寿命プロファイルを取得した。本研究では、発光の捕集効率を改善し、時間分解能を向上させた発光スペクトル測定を行う。

2. 方法

チャンパー内に配置した ZnO 結晶に X 線レーザーを照射し、その発光スペクトルを測定する。測定にはストリークカメラを用い、380 nm の発光ピークについて発光スペクトル及び発光時間の評価を行う。ストリークカメラに関しては、我々のグループの所有するものを輸送して用いる。結晶試料からの発光は石英窓を通して、大口径レンズによってストリークカメラに集光し、大気中で測定を行う。レーザーからはトリガー用の同期信号が必要であり、これをデジタル遅延パルス発生器によって調整することにより、シングルショットでの計測を行う。X 線レーザーパルス、3 ショット分の積算を行うことによって十分な発光寿命データが得られた。X 線レーザー照射の場合との比較を行うために、X 線レーザーの種光 (1053 nm) の第三高調波を準備し、同様に発光寿命データを取得した。

3. 研究成果

測定試料 ZnO 結晶 [1] について、X 線レーザー照射によって 380 nm 付近のバンド端発光を観測できた。発光捕集効率を向上させるために大型のレンズ 2 枚を使用して測定を行ったが、X 線レーザー 3 ショットで十分な信号強度が得られた。このため、測定条件を変えながらの測定が可能であると判断し、発光スペクトルの温度依存性の測定を行い、室温から 100K までの低温時における ZnO の発光プロファイルを取得した。

4. 結論・考察

X 線レーザー照射による ZnO の発光は 380 nm にピークを持ち、その発光寿命は 1.1 ns であった。一方、紫外レーザー光 (351 nm) 照射による ZnO の発光寿命は 0.9 ns であった。低温測定では、X 線レーザー照射時と紫外レーザー光照射時において、発光スペクトルの波長プロファイルの変化が認められたが、励起レーザー波長によるスペクトルの顕著な相違は認められなかった。低温状態に於いても ZnO が紫外～極端紫外領域にわたるシンチレーターとして共通のシンチレーション能力を有していることが示唆される。

5. 引用(参照)文献等

[1] ⁶E. Ohshima *et al.*, *J. Cryst. Growth* **260**, 166 (2004).